

VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU
ODJEL PROMET
STRUČNI STUDIJ CESTOVNOG PROMETA

**CESTOVNA RASKRIŽJA NA MAKARSKOM
PRIMORJU**

Završni rad

Šibenik, rujan 2019.

VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU
ODJEL PROMET
STRUČNI STUDIJ CESTOVNOG PROMETA

**CESTOVNA RASKRIŽJA NA MAKARSKOM
PRIMORJU**

Završni rad

Kolegij: **Infrastruktura cestovnog prometa**

Mentor: **Darijo Šego, univ. spec. traff., v. pred.**

Student: **Bruno Bariša Pivac**

Matični broj studenta: 0011163754

Šibenik, rujan 2019.

CESTOVNA RASKRIŽJA NA MAKARSKOM PRIMORJU

Bruno Bariša Pivac

Veliko Brdo 62A, Makarska, bpivac@vus.hr

Cestovna raskrižja se definiraju kao mjesta u cestovnoj mreži na kojima su dvije ili više cesta ili ulica međusobno povezane. Na cestovnim raskrižjima se odvijaju radnje križanja, ispreplitanja, spajanja ili razdvajanja prometnih tokova. Možemo ih podijeliti na raskrižja u razini, raskrižja izvan razine, te kružna raskrižja, od kojih su raskrižja u razini najviše u upotrebi jer su najjednostavnija za izvođenje i prilagođavanje prometu. Mikroregija Makarsko primorje nalazi se u srednjoj Dalmaciji i proteže se na 60 kilometara, od općine Brela na zapadu do općine Gradac na istoku. Kroz Makarsko primorje prolazi Jadranska magistrala na kojoj se nalazi veliki broj cestovnih raskrižja od kojih se u radu opisuju raskrižje Volicija, raskrižje Kolodvor, raskrižje Baško polje, raskrižje Zelekna – Ratac, raskrižje trg Hrvatskih Kobaca. Većini raskrižja potrebna je rekonstrukcija čime bi se postigao veći protok vozila i smanjila zakrčenja u prometu. Grad Makarska u suradnji sa Županijskim cestama konstantno radi na poboljšanju i planiranju razvoja svih prometnica kako bi se održavala sigurnost i pouzdanost u prometu.

(37 stranice, 22 slike, 9 literarnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u: Knjižnici Veleučilišta u Šibeniku

Ključne riječi: Makarsko primorje, cestovno raskrižje, rekonstrukcija, poboljšanje

Mentor: Darijo Šego, univ.spec.traff.ing., v. pred

Rad je prihvaćen za obranu:

ROAD INTERSECTIONS ON MAKARSKA RIVIERA

Bruno BarišaPivac

VelikoBrdo 62A, Makarska, bpivac@vus.hr

Road intersections are defined as place in the road network where two or more roads or streets are interconnected. Actions which are taking place in intersections are crossing, interweaving, joining and separation. Intersections can be divided into level intersections, off-level intersections, and roundabouts, of which the level intersections are most in use because they are the easiest to perform and adapt to traffic. The Makarska Riviera is located in central Dalmatia and stretches for 60 kilometers, from Brela municipality in the west to Gradac municipality in the east. The Adriatic Highway runs through the Makarska Riviera, with a large number of road intersections, of which the paper describes intersection Volicija, intersection Kolodvor, intersection Baško Polje, intersection Zelenka – Ratac and intersection trg Hrvatskih Kobaca. Most of these intersections need reconstruction to achieve greater vehicle flow and reduce traffic jams. The City of Makarska, in cooperation with County Roads, is constantly working to improve and plan the development of allroads in order to maintain road safety and reliability.

(37 pages, 22 figures, 9 references, original in Croatian language)

Paper deposited in: Library of Polytechnic of Šibenik

Keywords: Makarska Riviera, road intersection, reconstruction, improvement

Supervisor: Darijo Šego univ.spec.traff.,v.pred.

Paper accepted:

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Općenito o gradu Makarska	3
3. Pojam Cestovnog raskrižja	4
4. Cestovna raskrižja u razini	7
5. Cestovna raskrižja izvan razine	9
6. Cestovna raskrižja s kružnim tokom	11
7. Prometna signalizacija i oprema ceste	13
7.1. Horizontalna signalizacija	13
7.2. Vertikalna signalizacija	14
7.3. Svjetlosna signalizacija	16
7.4. Oprema ceste	16
8. Cestovna raskrižja na makarskom primorju	18
8.1. Cestovno raskrižje Volicija	18
8.2. Cestovno raskrižje Kolodvor	20
8.3. Cestovno raskrižje Baško polje	22
8.4. Cestovno raskrižje Zelenka – Ratac	25
8.5. Cestovno raskrižje trg Hrvatskih Kobaca	27
9. Zaključak	30
10. Literatura	31
11. Popis slika	32

1. Uvod

Cestovna raskrižja su točke u cestovnoj mreži koja predstavljaju križanje, isprepletanje, spajanje i razdvajanje prometnica ili prometnih tokova. Kako bi se promet kroz cestovnaraskrižja odvijao neometano i bez posljedica potrebno je zadovoljavati određene uvjete o sigurnosti u prometu kao što su preglednost prometne površine, kvalitetno osvjetljenje prometnice, te odgovarajuću horizontalnu i vertikalnu prometnu signalizaciju. Tim se uvjetima sudionicima u prometu omogućuje da dobro i pravovremeno procijene situaciju na cesti, te prilagode brzinu kretanje svog vozila. Grad Makarska smješten je na području srednje Dalmacije, 65 km južno od Splita, te kroz grad prolazi jadranska magistrala koja čini dio Jadransko – Jonskog koridora. Makarska je u mrežu autocesta Republike Hrvatske povezana preko općine Zagvozd s kojom se povezuje preko Biokovskog tunela sv. Ilija. U prometnom sustavu razlikujemo više vrsta cestovnih raskrižja od kojih su najčešća: raskrižja u razini, raskrižja izvan razine i raskrižja s kružnim tokom. Na Makarskom primorju susrećemo samo jedno raskrižje izvan razine, a sva ostala raskrižja su u razini ili raskrižja s kružnim tokom jer po količini prometa još uvijek nema potrebe za više raskrižja izvan razine. Cilj ovog rada je opisati vrste raskrižja općenito i analizirati neka od raskrižja na Makarskom primorju, te uočiti njihove prednosti i mane.

U drugom dijelu rada opisat će se sam grad Makarska, njegov geografski položaj u Republici Hrvatskoj, navest će se glavne ceste koje prolaze kroz grad i ostale predispozicije. Sam grad Makarska ima prema popisu stanovništva iz 2011. 13 834 stanovnika, a sa svojom okolicom 26 022.

U trećem dijelu rada opisivat će se pojam cestovnih raskrižja općenito, te na koje je sve načine moguće izvesti ili izgraditi raskrižja da bi se što bolje uklopili u samu prometnu mrežu. Cestovna raskrižja su mjesta na kojima su dvije ili više cesta ili ulica međusobno povezane, te se na njima križaju, isprepliću, spajaju ili razdvajaju prometni tokovi. Navest će se i podjela raskrižja kako bi se ta tema što bolje razjasnila.

U četvrtom dijelu objasnit će se raskrižja u razini, njihovu upotrebu i na kojim mjestima se ona primjenjuju. Cestovna raskrižja u razini najčešća su na prometnicama jer se grade na onim predjelima gdje promet nije pretjerano gust, te iznosi manje od 800 voz/h.

U petom dijelu rada definirat će se cestovna raskrižja izvan razine koja se grade na područjima gušćeg prometa, navesti prednosti i mane, elemente i uvjete koje mora zadovoljavati svako cestovno raskrižje izvan razine.

Šesti dio rada odnosi se na opisivanje raskrižja s kružnim tokom. Raskrižja s kružnim tokom su prometne građevine po kojima je kretanje vozila određeno središnjim kružnim otokom i kružnim kolnikom. Najprihvatljivija zbog toga što se samom infrastrukturom ograničava vozače u prebrzoj vožnji, te nije potrebno svjetlosno navođenje prednosti prolaska.

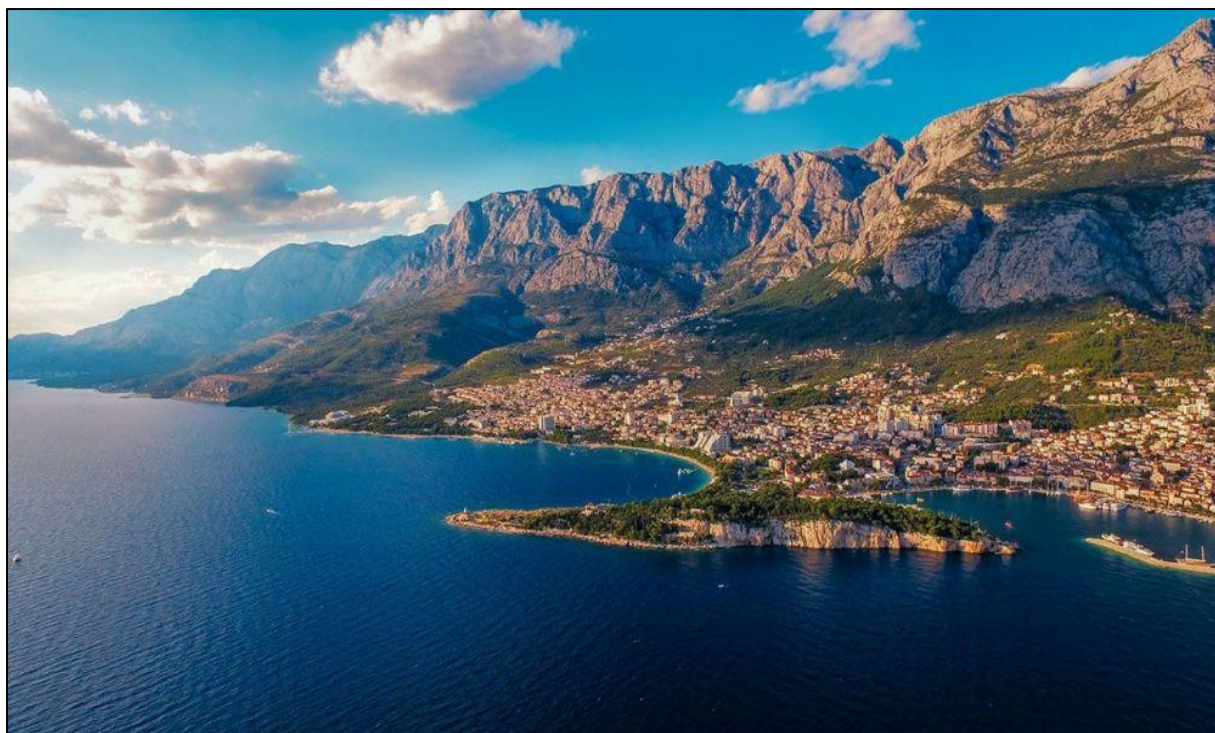
U sedmom dijelu rada opisivat će se horizontalna i vertikalna signalizacija cestovnih raskrižja, te ostala oprema koja se koristi za normalno funkcioniranje prometa na raskrižjima. Cestovna signalizacija u prometu služi da bi se odredili prometni trakovi, navele osobine ceste, te određivalo prvenstvo prolaza na raskrižjima.

U osmom dijelu analizirat će se prometnice na Makarskom primorju, te pet različitih raskrižja, navesti prednosti i mane, ali i prijedloge za poboljšanje samog prometa po prometnim površinama. Raskrižja koja će se opisivati su: raskrižje Volicija, raskrižje Baško Polje, raskrižje Kolodvor, raskrižje Zelenka- Ratac i raskrižje trg Hrvatskih Kobaca.

2. Općenito o gradu Makarska

Grad Makarska dobio je ime po naselju Makar koje se nalazi poviše samog grada. Kroz povijest Makarska je bila pod raznim vlastima od Mletačke Republike, Osmanskog Carstva, Habsburške Monarhije do Napoleona. Makarska prema popisu stanovništva z 2011. ima 13 834 stanovnika, a sa cijelim Makarskim primorjem koje čine naselja zapadno i istočno od grada ima 26 022 stanovnika. Grad se nalazi u srednjoj Dalmaciji podno planine Biokovo na geografskim koordinatama 43° 17' 38" sjeverne zemljopisne širine i na 17° 1' 20" istočne zemljopisne dužine. Ima dva poluotoka Sv. Petar i Osejava na kojima se nalaze zelene površine. Glavna gospodarska grana je i dalje turizam koji se iz godine u godinu sve više razvija, a trenutno se oko 85% stanovništva bavi tom granom gospodarstva. Glavna državna cesta koja prolazi kroz cijelu Makarsku je cesta D8 na kojoj su u planu brojne rekonstrukcije zbog kritičnih križanja sa ostalim državnim, županijskim i lokalnim cestama.¹

Slika 1. Grad Makarska



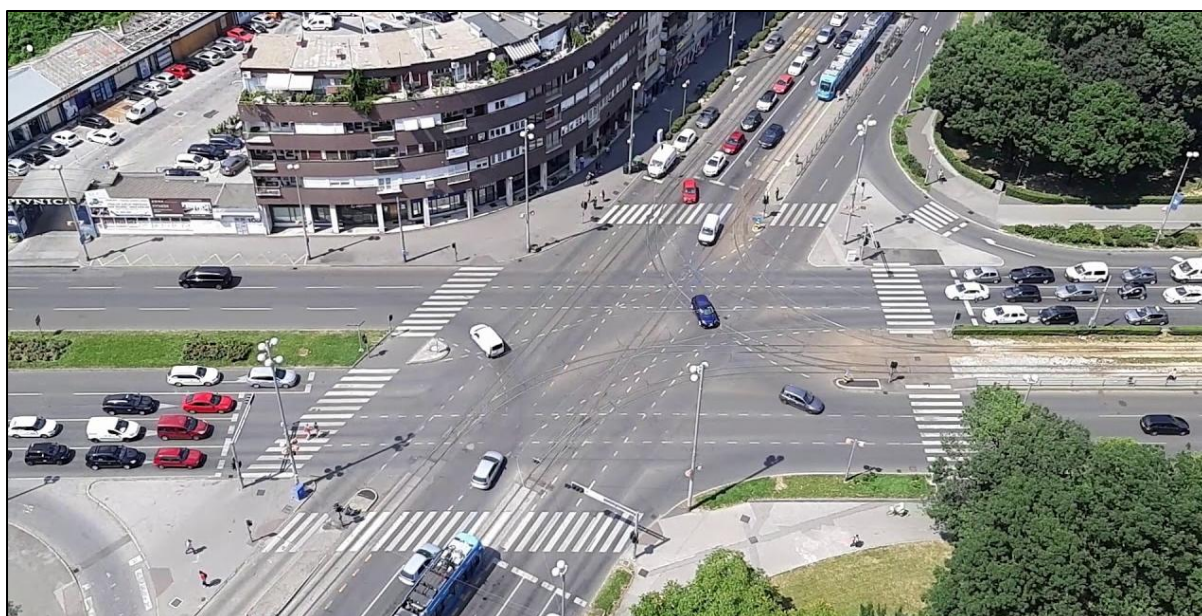
Izvor: <https://www.makarskainfo.com/hr/>

¹<http://www.makarsko-primorje.com/?p=63455>

3. Pojam Cestovnog raskrižja

Cestovna raskrižja su mjesta na kojima su dvije ili više cesta ili ulica međusobno povezane. Na njima se križa, isprepliće, spaja ili razdvaja više prometnih tokova. U cestovnoj mreži raskrižja su glavne točke koje omogućuju funkcioniranje čitavoga prometnog sustava. Pri izboru mjesta i načina rješavanja raskrižja potrebno je svaki slučaj temeljito proučiti, jer je nepravilno konstruirano raskrižje, osobito pri opterećenijim cestama, opasnost za sigurnost prometa.²

Slika 2. Prikaz jednog od raskrižja u gradu Zagrebu



Izvor: <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/slijedi-totalna-rekonstrukcija-dvaju-velikih-raskrizja-u-zagrebu-podvoznjaci-na-savskoj-i-drzicevoj-smanjili-bi-vrijeme-cekanja-cetiri-puta/9075311/>

U osnovne kriterije koji se uzimaju u obzir pri izgradnji prometnog raskrižja pripadaju:

- Sigurnost
- Kapacitet
- Ekonomičnost
- Estetski izgled
- Uklapanje u ukupnu cestovnu mrežu.

²Zakon o cestama RH <https://www.zakon.hr/z/244/Zakon-o-cestama>

Od tih kriterija najvažnija je sigurnost vožnje. Sigurnost vožnje može se povećati pravilnim izborom oblikovanja križanja i standarda gradnje u ovisnosti o prometnom opterećenju, rangi ceste, računskoj brzini, kapacitetu, ekonomičnosti i sigurnosti vožnje. Kapacitet se određuje prema broju vozila što u stanovitom vremenskom intervalu prolaze prometnim raskrižjem. Proračun kapaciteta treba obaviti za prometna raskrižja u istoj razini. Za raskrižja u više razina mjerodavan je kapacitet u području izmjene trakova. Planirani kapacitet može se usvojiti sa 75% vrijednosti mogućega kapaciteta.

Ekonomičnost prometnog raskrižja određuje se troškovima gradnje, potrebnim prostorom, vrijednošću zemljišta, duljinom odsjeka vožnje, utroškom goriva, vremenom putovanja, troškovima održavanja itd. Pri projektiranju valja voditi računa o estetskom izgledu prometnog raskrižja. Pri vođenju trase treba uzeti u obzir topografske i građevinske okolnosti, oblik krajolika i uklapanje trase u okolicu. Prometno raskrižje mora se uklopiti u ukupnu prometnu mrežu s time da se zadrže osnovne značajke prometnica.³

Da bi prometno raskrižje imalo određenu sigurnost pri protjecanju prometnih tokova, pri projektiranju treba uzeti u obzir četiri osnovna načela. To su:

- Vidljivost
- Preglednost
- Prilagodljivost
- Protočnost.

Raskrižje mora biti pregledno da bi vozač mogao pravodobno procijeniti situaciju. Preglednost raskrižja postiže se pravokutnim ulijevanjem prometnih tokova, izbjegavanjem smetnji koje sprječavaju vidljivost, dobrom rasvjetom i sl. Raskrižje treba biti izvedeno što jednostavnije, tj. bez složenih i dugih vođenja prometnih tokova. To se postiže izbjegavanjem vijugavih vožnji, preglednošću, ispravnim i pregledno obilježenim prometnim trakovima i sl. Protočnost raskrižja postiže se prilagođavanjem raskrižja uvjetima vožnje. Na raskrižju ne smije biti više izmjena smjera nego što to zahtijeva njegov oblik. Smjer vožnje mora se

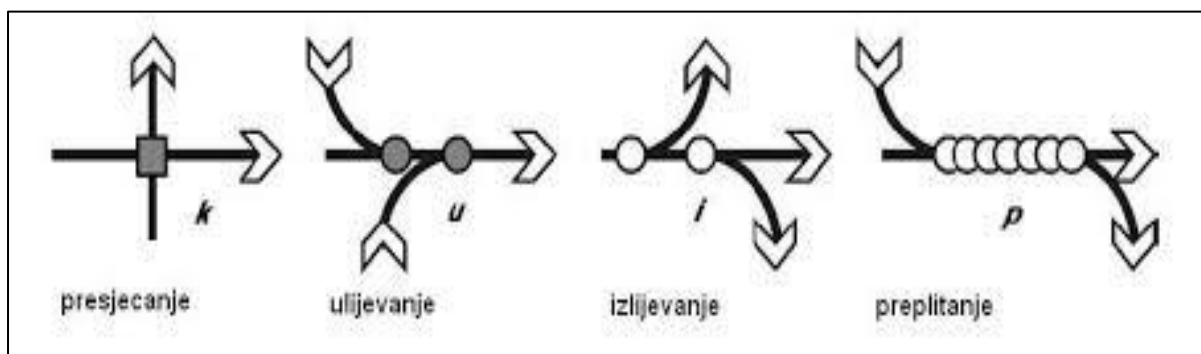
³Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

nastaviti pomogućnosti, iza raskrižja. Raskrižje mora biti dobro obilježeno radi boljeg optičkog vođenja prometnih tokova.⁴

Na raskrižjima cesta i ulica događaju se brojne radnje koje uzrokuju sukobe prometnih tokova. U te radnje pripadaju:

- Isplitanje
- Uplitanje
- Preplitanje
- Križanje.

Slika 3. Radnje koje se događaju na cestovnim čvorištima



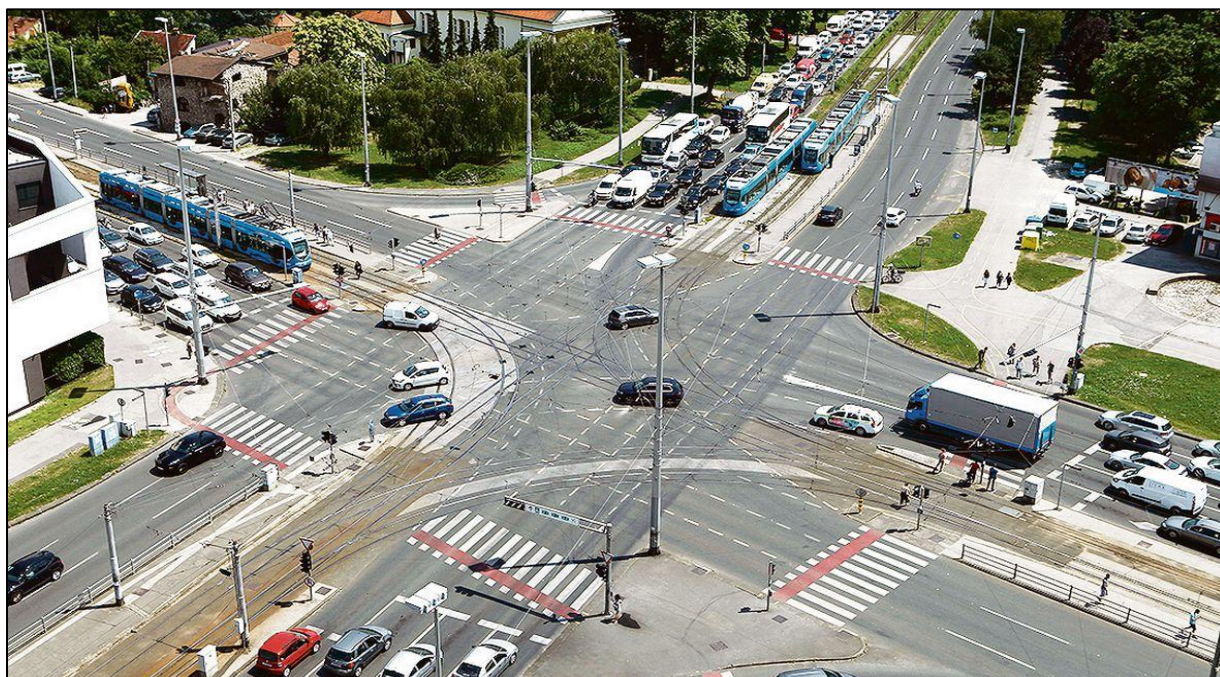
Izvor: <file:///C:/Users/user/Downloads/jis-7-raskrizja-u-razini.pdf>

⁴<https://www.prometna-zona.com/cestovna-cvorista/>

4. Cestovna raskrižja u razini

Cestovna raskrižja u razini su najzastupljenija raskrižja na javnim cestama koja su izgrađena istoj prometnoj plohi, a na najjednostavniji način povezuju prometne tokove na prometnicama. Grade se na prometnim predjelima gdje gustoća prometa ne prelazi 800 voz/h, te vremensku prazninu toka od 6 sekundi, što su značajke županijskih, lokalnih i dijelom državnih cesta.⁵

Slika 4. Prikaz raskrižja u razini



Izvor: <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/slijedi-totalna-rekonstrukcija-dvaju-velikih-raskrizja-u-zagrebu-podvoznjaci-na-savskoj-i-drzicevoj-smanjili-bi-vrijeme-cekiranja-cetiri-puta/9075311/>

Kako bi raskrižja u razini bila funkcionalna u odvijanju prometa potrebno je gradnju istog obaviti uz planske građevinske osnove čiji su elementi provjereni po mjerilu najveće sigurnosti, optimalne protočnosti i najmanjih investicijskih ulaganja. Pri koncipiranju raskrižja neophodno je utvrditi najbitnija polazišta i parametre. Prije svega to se odnosi na određivanje uloge ili značenja pristupnih cesta u mreži te na dopuštenu brzinu u raskrižju, određivanje glavne ceste, na dinamičke i geometrijske okvire, propusnu moć, sigurnost prometa i razmak raskrižja. U sklopu određivanja rasporeda i razmaka raskrižja u cestovnoj mreži mora se voditi računa da preveliki broj raskrižja smanjuje prometno - sigurnosnu vrijednost, a

⁵Legac, I.: Raskrižja javnih cesta, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

preveliki razmaci između raskrižja dovode do neravnomjernog i nepotrebnog opterećenja cestovne mreže.⁶Raskrižja u razini će udovoljiti uvjetima sigurne vožnje ako su u cijelosti ili djelomično pravovremeno prepoznatljiva, pregledna, shvatljiva i prohodna. Raskrižja u razini se trebaju planirati tako da budu što manje štetna za okoliš, što je često u sukobu s cijenom izvedbe odnosno ekonomičnošću rješenja. Glavne osi cesta na raskrižju trebaju se zbog preglednosti položiti u što okomitiji odnos. Poprečni (q), uzdužni (s) i ukupni nagib (p) te svi detalji prijelomnih ploha u području raskrižja trebaju biti tako oblikovani da se omogući učinkovita i brza odvodnja. Posebno treba obratiti pozornost na sljedeće:

- Treba oblikovati sve površine raskrižja tako da njihov nagib osigura kvalitetnu odvodnju,
- Nagib glavne ceste mora ostati nepromijenjen, a nagib sporednih cesta se trebaju prilagoditi glavnoj cesti,
- Voda sa spoja cesta ili priključaka ne bi smjela dospijevati na kolnik glavne niti sporedne ceste,
- Zahtjevi učinkovite odvodnje mogu biti nadređeni i zahtjevima kretanja vozila,
- Prometni otoci se trebaju tako oblikovati i u principu visinski izdići da ne predstavljaju problem odvodnji.

Za sigurno odvijanje prometa u raskrižju potrebno je provjeriti različite vidove preglednosti. U široj zoni raskrižja mora biti osigurana odgovarajuća površinska i prostorna preglednost. Pravodobno uočavanje te jasno prepoznavanje stanja na raskrižju od presudnog je značaja za prometnu sigurnost. Vozač treba pravovremeno prepoznati moguće konflikte i prosuditi na koje ih načine izbjeći.⁷Pod zaustavnom preglednošću podrazumijeva se doglednost koja je potrebna za pravovremeno prepoznavanje raskrižja pred kojim se treba zaustaviti. Potrebne duljine zaustavnog puta ovise o vrsti ili kategoriji ceste, odnosno o dopuštenoj brzini i uzdužnom nagibu sporedne ceste. Preglednost kod približavanja raskrižju i glavnoj cesti podrazumijeva preglednost koja mora biti osigurana na određenoj udaljenosti od ruba glavne ceste za vozača koji prilazi iz sporedne ceste i to za slučaj kada treba na glavnu cestu ući bez zaustavljanja.⁸

⁶Zakon o cestama RH <https://www.zakon.hr/z/244/Zakon-o-cestama>

⁷<https://www.bib.irb.hr/534523>

⁸Legac, I.: Raskrižja javnih cesta, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

5. Cestovna raskrižja izvan razine

Raskrižja izvan razine ili cestovna čvorišta su najveća po zauzimanju prostornih površina, cijeni izvedbe i po propusnoj moći, a najviše se koriste na javnim prometnicama najvišeg ranga - autoceste i brze ceste. Raskrižja izvan razine su prometne građevine koje se koriste za povezivanje cestovnih pravaca pod uvjetom zadržavanja neprekinutog prometnog toka. Ovim tipom raskrižja postiže se prostorno razdvajanje kritičnih stanja, odnosno nezavisno vođenje prometnih tokova u različitim građevinskim razinama te tako dobijemo dva najbitnija učinka:

- Najveću sigurnost prometa,
- Najveću propusnu moć.

Slika 5. Primjer raskrižja izvan razine



Izvor: <https://www.mojarijeka.hr/korisnik/Zdravax/slike/o-rotorima/61999/>

Prilikom prostornog razdvajanja kritičnih tokova eliminiraju se njihove točke presjecanja odnosno križanja, te se postiže propusna moć skoro kao na slobodnim dionicama trase. Statistički podaci pokazuju da se 20 – 30% svih nesreća događa u zoni raskrižja u razini, dok raskrižja izvan razine imaju najmanje 2 – 2,5 puta veću propusnu moć, ali usporedno s tim, raskrižja izvan razine imaju veće investicijske troškove.⁹

⁹Legac, I.: Raskrižja javnih cesta, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

Područje primjene raskrižja izvan razine je u grupi javnih cesta najviše razine prometnog učinka. Norme za ove vrste raskrižja vrijede za novogradnje i za rekonstrukcije raskrižja višetracijskih prometnica s dva odvojena kolnika. Također se koriste i za klasične jednokolničke dvosmjerne ceste s najvišim prometnim opterećenjima. Na raskrižjima gdje ukupna prometna opterećenja glavnog i sporednog pravca prelaze 12 000 voz/dan potrebno je prostorno razdvajanje. A kada se gleda sa stajališta gospodarske opravdanosti trebalo bi se kao minimalno uzeti opterećenje od $PGDP \geq 3000$ do 4000 voz/dan. Kada promatramo raskrižja prema transportnoj funkciji, razmak među njima treba se povećavati, odnosno da njihova gustoća po duljini puta opada. Iz toga zaključujemo da je za klasične dvosmjerne ceste gdje je $PGDP 10\,000 - 20\,000$ voz/dan optimalan razmak $L = 10 - 15$ km, a za autoceste s naplatom gdje je $PGDP \geq 20\,000$ voz/dan preporučljiv međusobni razmak je $L = 12 - 18$ km. Na autocestama bez naplate razmak raskrižja je čak 25% veći. Ovisno o kategoriji prometnica i njihove uloge u mreži proizlazi veličina, značaj i projektno rješenje raskrižja izvan razine. Najviša razina prometne usluge predviđa se od raskrižja dviju autocesta koja će omogućiti neprekinute prometne tokove u svim svojim zonama.¹⁰

¹⁰Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.,

6. Cestovna raskrižja s kružnim tokom

Raskrižja s kružnim tokom se definiraju kao prometne građevine po kojima je kretanje vozila određeno središnjim kružnim otokom i kružnim kolnikom te privozima s razdjelnim otocima i prometnim znakovima.¹¹ U odnosu na klasična, ova se raskrižja također mogu definirati kao raskrižja u jednoj razini, bez svjetlosne regulacije prometa tj. bez semafora, u kojima se promet u pravilu odvija:

- Na jednotračnom ili dvotračnom kružnom kolniku,
- S jednim do dva prometna traka na privozima postavljenim što okomitije na ulazu u kružno raskrižje,
- S reguliranom prednošću kružnog prometnog toka u smjeru suprotnom od kazaljke na satu.

Slika 6. Primjer raskrižja s kružnim tokom



Izvor: <http://mojzagreb.info/zagreb/hrvatska/velika-gorica-kruzni-tok-otvoren-za-promet>

¹¹ https://hrvatskeceste.hr/uploads/documents/attachment_file/file/106/SMJERNICE_KRUZNA_RASKRIZJA-HRVATSKE_CESTE.pdf

Kružna raskrižja se mogu razvrstati na više kriterija, a uobičajena je podjela po lokaciji i veličini, po broju privoza i prometnih trakova, po svrsi ili namjeni. Podjela prema lokaciji i veličini dijeli kružna raskrižja na ona unutar i izvan naselja. Unutar naselja se razlikuju mini, mala i srednje velika kružna raskrižja, dok izvan naselja postoji podjela na srednje velika, srednje velika dvotračna i velika kružna raskrižja. Podjela prema namjeni dijeli ih na raskrižja koja smiruju promet, ograničavaju promet i ona koja služe za postizanje što veće propusne moći uz dovoljnu sigurnost prometa. Kada gledamo broja privoza, kružni tokovi sedijele na one s tri, četiri, pet ili više privoza, a s obzirom na broj prometnih trakova u kružnom kolniku, postoje jednotračna, dvotračna ili višetračna kružna raskrižja. Prednosti pred ostalim oblicima raskrižja su veća sigurnost prometa, a to znači manji broj kritičnih točaka i smanjene brzine u kružnom toku, manje posljedice prometnih nesreća, smanjeno vrijeme čekanje na privozima, manja okupiranost zemljišta i troškovi održavanja, veća propusna moć raskrižja, manje proizvedene buke i štetnih plinova, dobro rješenje pri ravnomjernijem opterećenju privoza i kao mjera za smirivanje prometa. Nedostaci kružnih raskrižja: slabo rješenje za slučaj velikog prometnog toka sa skretanjem ulijevo, produljenje putanje pješaka i vozila s obzirom na klasična raskrižja, problemi pri većem biciklističkom ili pješačkom prometu koji presijecaju jedan ili više privoza prema raskrižju, s povećanjem broja kružnih prometnih trakova smanjuje se razina prometne sigurnosti.¹²

¹²Legac, I.: Raskrižja javnih cesta, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

7. Prometna signalizacija i oprema ceste

Prometna signalizacija, te oprema ceste služe da bi se na prometnicama na najbolji mogući način vozačima predočile osobine ceste na kojoj se nalaze, ograničila brzina vožnje, osvijetlile kritične točke, te osigurala sigurnost svih sudionika u prometu. Prometna signalizacija se dijeli na horizontalnu, vertikalnu i svjetlosnu, te će se u nastavku opisati.¹³

7.1. Horizontalna signalizacija

U horizontalnu signalizaciju spadaju oznake na kolniku. One omogućavaju lakše odvijanje prometa, a nedostatak im je što nisu vidljive za vrijeme snježnih oborina i što ih treba često obnavljati zbog trošenja. Većinom su bijele boje osim u slučaju zabrane parkiranja i rubne trake kada su žute.¹⁴

Slika 7. Horizontalna signalizacija na križanju



Izvor: <http://www.tisak-dada.hr/horizontalna-signalizacija-4/>

Horizontalna signalizacija dijeli se na:

1. **Uzdužne oznake** – mogu biti izvedene kao pune crte, isprekidane crte i dvostruke crte. Širina im je 10 do 15 cm ovisno o važnosti i značenju ceste. Isprekidane crte na

¹³<https://www.prometna-signalizacija.com/>

¹⁴<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=50639>

križanjima služe za vođenje tokova, a sastoje se od 1.5 m obilježenog i 1.5 m neobilježenog prostora.

2. **Poprečne oznake** – označavaju se punim ili isprekidanim crtama, a tu pripadaju:

1. **crtе zaustavljanja**

2. **crtе gdje vozači moraju dati prednost prolaza**

3. **pješački prijelazi** – označavaju se poljima koja su široka 60 do 70 cm, a razmak između polja se smije biti veći od dvostruke širine polja. Na cestama na kojima je dopuštena brzina do 60 km/h širina pješačkog prijelaza ne smije biti manja od 2.4 m. Na cestama gdje su dopuštene brzine veće od 60 km/h širina iznosi više od 4 m.

4. **prijelaz biciklističke staze preko kolnika** – obilježava se četverokutima kojima stranice iznose 40 do 60 cm.

3. **Ostale oznake** – jesu strelice, natpisi i oznake uz rub kolnika. Na kolniku mogu biti natpisi kao: "TAXI", "BUS", "STOP".¹⁵

7.2. Vertikalna signalizacija

Pri postavljanju vertikalne signalizacije treba voditi računa da se ne postavi preveliki broj znakova jer bi to moglo zbuniti vozača. Prometni znakovi se postavljaju s desne strane u smjeru kretanja vozila. Dimenzije ovise o značenju i važnosti ceste. Izvan naseljenih mjesta prometni znakovi postavljaju se na visini od 1.2 do 1.4 m, a u naseljenim mjestima na visini od 0.3 do 2.2 m. Udaljenost od ruba kolnika treba iznositi najmanje 0.3 m.¹⁶

Slika 8. Primjer vertikalne signalizacije



Izvor: <https://www.prometna-signalizacija.com/vertikalna-okomita-prometna-signalizacija/>

¹⁵ <https://www.prometna-signalizacija.com/>

¹⁶ Ibidem

U vertikalnu signalizaciju ubrajaju se¹⁷:

1. **Znakovi opasnosti** – imaju oblik jednakokraničnog trokuta. Osnovna boja im je bijela, a rubovi trokuta su crveni. Simboli na znakovima su crne boje. Dimenzije stranica trokuta su 120 cm za autoceste i brze ceste, 90 cm na županijskim cestama i glavnim gradskim prometnicama i 60 cm na ostalim cestama. Izvan naselja se postavljaju na udaljenosti 150 do 250 m, a u naseljenim mjestima do 150 m ispred opasnog mjesta.
2. **Znakovi izričitih naredbi** – imaju oblik kruga, a upozoravaju sudionike u prometu na zabrane, ograničenja i obveze. Osnovna boja znakova zabrane i ograničenja je bijela, a simboli i natpisi su crne boje. Na znakovima obveze osnovna boja je plava, a simboli i natpisi su bijeli. Promjer kruga je 90 cm na autocestama i brzim cestama, 60 cm na županijskim cestama i glavnim gradskim prometnicama, te 40 cm na ostalim cestama. Znakovi izričitih naredbi postavljaju se neposredno ispred mjesta za koje vrijedi naredba.
3. **Znakovi obavijesti** – imaju oblik kvadrata ili pravokutnika. Osnovna boja im je bijela sa simbolima crne boje, odnosno plava boja sa simbolima i natpisima bijele boje. Dimenzije kvadrata su 90 x 90 cm na sutocestama i brzim cestama, 60 x 60 cm na županijskim cestama i glavnim gradskim prometnicama i 40 x 40 cm na ostalim cestama. Dimenzije pravokutnika su 90 x 120 cm na autocestama i brzim cestama, 60 x 90 cm na županijskim cestama i 40 x 60 cm na ostalim cestama. Postavljaju se na građevine i dijelove ceste na koje se znak odnosi.
4. **Dopunske ploče** – mogu se postaviti uz prometne znakove. Njihova širina ne smije biti veća od širine prometnog znaka, a visina ne smije biti veća od pola širine. Osnovna boja je bijela, a boja natpisa ili simboja je crna.¹⁸

¹⁷<https://www.prometna-signalizacija.com/>

¹⁸https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_03_33_662.html

7.3. Svjetlosna signalizacija

U svjetlosnu signalizaciju ubrajaju se:

1. Svjetlosni prometni znakovi:

1. svjetlosni znakovi za upravljanje prometom vozila
2. svjetlosni znakovi za upravljanje prometom tramvaja
3. svjetlosni znakovi za upravljanje prometom pješaka
4. svjetlosni znakovi za označavanje prijelaza preko željezničke pruge u jednoj razini
5. svjetlosni znakovi za označavanje radova na cesti.

2. Svjetlosne oznake

Slika 9. Semafor kao svjetlosna signalizacija



Izvor: <http://drukci.ba/2015/03/24/znate-li-kad-i-gdje-je-postavljen-prvi-semafor/>

7.4. Oprema ceste

Dobrom opremom ceste povećava se sigurnost vozača što je posebno važno pri velikim brzinama i velikim gustoćama prometa. Opremu ceste čine:

- Oprema za označavanje ruba kolnika,
- Oprema za označavanje vrha prometnog otoka,
- Oprema znakovi i oznake za označavanje radova, prepreka i oštećenja kolnika,
- Svjetlosni znakovi za označavanje radova, drugih zapreka i oštećenja kolnika,

- Oprema za vođenje i usmjeravanje prometa u pordučju radova na cesti, prepreka i oštećenja kolnika,
- Branici i polubranici,
- Prometna zrcala,
- Zaštitne odbojne ograde,
- Ograde protiv zasljepljivanja,
- Zaštitne žičane ograde,
- Pješačke ograde,
- Ublaživači udara,
- Oznake uza ručno upravljanje prometom.¹⁹

Slika 10. Stupići kao oprema ceste



Izvor: <http://www.signalizacija.hr/store/proizvodnja-i-usluge/oprema-cesta-i-ostala-oprema>

¹⁹https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_03_33_662.html

8. Cestovna raskrižja na makarskom primorju

Na makarskom primorju nalazi se veliki broj raskrižja koja su itekako bitna za normalno odvijanje prometa pogotovo u ljetnim mjesecima kada je gustoća prometa na prometnicama kroz Makarsku znatno povećana. Ako uzmemo u obzir infrastrukturno gledište raskrižja možemo reći da je većina raskrižja koji su izgrađeni u zadnjih 5 godina dobro opremljeni i po prometnim standardima dobro projektirani. Međutim postoje i ona raskrižja koja su građena puno ranije kada na Makarskom primorju nije bila toliko velika gustoća prometa, te u današnje vrijeme takva raskrižja stvaraju probleme jer ne mogu podnijeti toliko opterećenje vozila kakvo zahtijeva današnje doba. Kada govorimo o novijim raskrižjima možemo reći da su ona sva poprilično dobro projektirana i opremljena svom mogućom signalizacijom i opremom koja je potrebna da bi se promet normalno odvijao bez poteškoća, no ipak na nekim od tih raskrižja postoje nedostaci čije posljedice mogu biti pogubne. Ako promotrimo raskrižja koja su projektirana i građena u vremenu prije otprilike 40 ili 50 godina onda možemo naići na dosta velike probleme koji se posebno odražavaju kada je doba turističke sezone. Takva raskrižja pod svaku cijenu trebaju rekonstrukciju i velike promjene da bi se ostvarilo sigurno i moderno odvijanje prometa.

8.1. Cestovno raskrižje Volicija

Cestovno raskrižje Volicija nalazi se na istočnom izlazu iz grada Makarske, te je ujedno i križanje Dubrovačke ulice i Ulice Stjepana Ivičevića. Jedno je od najprometnijih raskrižja u gradu Makarskoj jer se preko njega odvija ulaz i izlaz iz grada na istočnoj strani. Razlog više zbog čega je toliko opterećeno je taj što se u blizini nalaze razni trgovački centri kao što je hipermarket Konzum, veleprodajni centar Velpo i centar za građevinsku opremu Era commerce na sjevernoj strani, te Kaufland na zapadnoj strani raskrižja. Raskrižje Volicija je nakošenog X oblika u jednoj razini. Opremljeno je svijetlosnom, vertikalnom i horizontalnom signalizacijom, te raznom opremom kao što su ograde protiv skretanja s kolnika i razni stupići za pokazivanje smjera vožnje. U tom raskrižju nalaze se i dva cestovna otoka sa zelenom površinom koja služe za razdvajanje smjerova kretanja vozila kako bi se što bolje naglasili i predočili ulazi i izlazi u raskrižje i izvan njega.

Slika 11. Tlocrt raskrižja Volicija



Izvor: Google Maps

Koliko god raskrižje Volicija bilo dobro opremljeno, ono ima jako puno nedostataka koje će u skoroj budućnosti trebati sanirati s obzirom na sve veći porast turizma i gustoće prometa na toj dionici ceste. Prometne nesreće se sve češće događaju na tom raskrižju zbog velike nepreglednosti, ali i nemara vozača. To se posebno odnosi na turiste koji nisu navikli na ovakav tip raskrižja koji uvelike zbuni vozače zbog svoje nakošenosti. Najveći problem ovog križanja su nepregledni dijelovi i pješački prijelazi koji se nalaze preblizu izlaza iz križanja, te vozači nestignu obratiti pozornost i često dolaze u situacije kad moraju naglo kočiti. U zadnjih 10 godina na ovom raskrižju dogodile su se 3 prometne nesreće sa smrtno stradalim ili teško ozlijeđenim slučajevima. Da se poveća sigurnost na ovom raskrižju još bi trebalo postaviti zaštitne ograde na cestovne otoke na kojima je zelena površina kako bi se spriječila veća materijalna šteta prilikom prometne nezgode, te staru rasvjetu zamijeniti novom da se osigura što bolja vidljivost. Najbolje rješenje za ovaj izlaz iz centra grada bi bilo izgradnja raskrižja s kružnim tokom, međutim takva investicija je jako skupa i zahtijeva veliku površinu s obzirom na gustoću prometa o kojom se radi.

Slika 12. Cestovno raskrižje Volicija

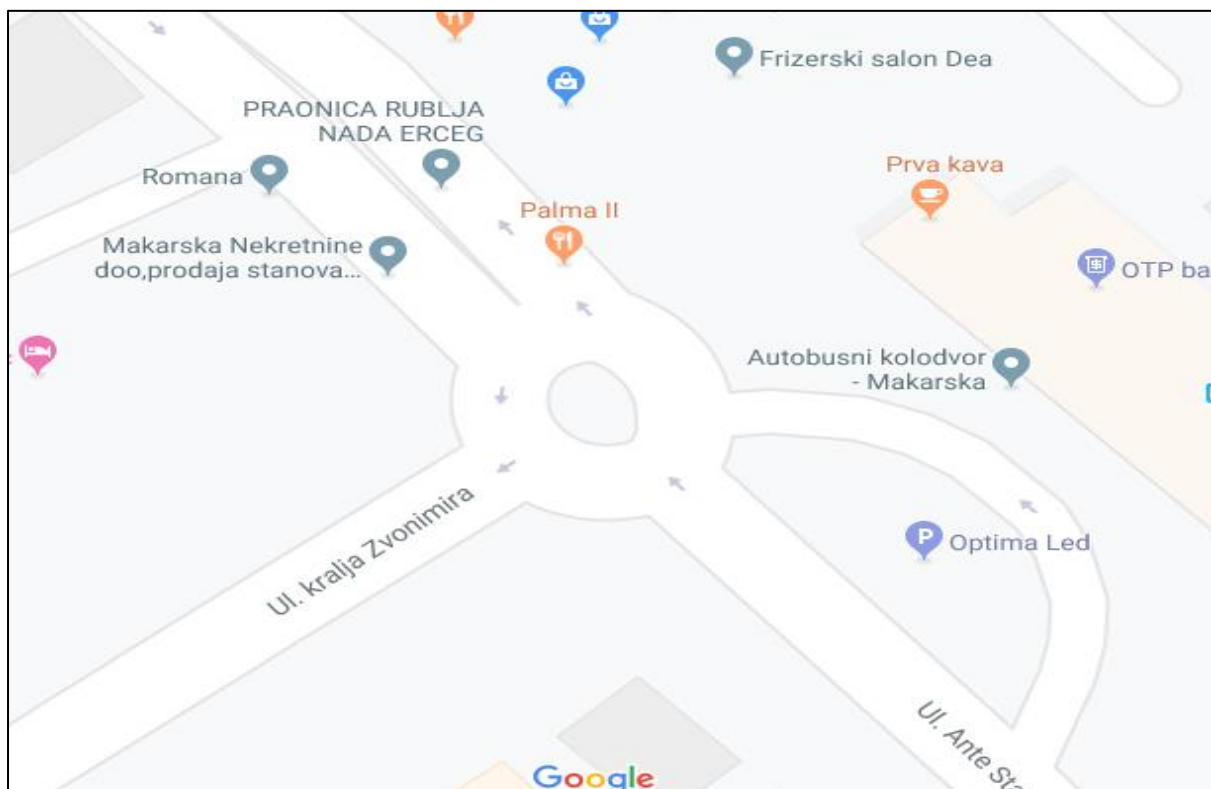


Izvor: Osobna fotografija autora rada

8.2. Cestovno raskrižje Kolodvor

Raskrižje Kolodvor nalazi se u samom centru grada Makarske, neposredno ispred autobusnog kolodvora, na križanju Ulice Ante Starčevića i Ulice kralja Zvonimira. Također spada u najprometnija križanja u Makarskoj iako po svojoj veličini nije u mogućnosti podnijeti prevelika prometna opterećenja, te često dolazi do zastoja u prometu. Po svojoj infrastrukturnoj izvedbi ovo je raskrižje s kružnim tokom u jednoj razini, a spada u mala kružna raskrižja unutar naselja s vanjskim promjerom $D_v = 24\text{m}$. Po broju trakova ovo raskrižje spada u jednostrakna kružna raskrižja, što mu je i glavna mana koja će se u nastavku rada opširnije razraditi. Raskrižje Kolodvor sastoji se od 3 ulaza od kojih jedan služi samo za autobuse koji izlaze sa kolodvora. Iz kružnog toka moguće je izaći samo u dva pravca, od kojih jedan vodi ka izlazu iz grada, a drugi u gradsku luku. Postoji još jedan izlaz koji je namijenjen samo za autobuse koji ulaze na kolodvor. Što se tiče opremljenosti ovog raskrižja prisutna je vertikalna i horizontalna signalizacija, dok svjetlosne signalizacije nema jer u ovom slučaju nije potrebna, te se promet odvija po pravilima kružnih raskrižja.

Slika 13. Tlocrt raskrižja kolodvor



Izvor: Google Maps

Kada govorimo o nedostacima ovog raskrižja moramo spomenuti nekoliko bitnih stvari. Najveći problem nastaje u ljetnim mjesecima kada je promet znatno veći nego u ostalom dijelu godine. Kod istočnog ulaza u kružni tok postoje dva cestovna traka kojim se vozila uključuju u raskrižje, a u samom kružnom toku je samo jedan, te tada vozila koja idu prema centru grada ulaze u putanju onima koji iz kružnog toka izlaze prema zapadnom dijelu grada. Druga bitna stvar kod ovog raskrižja je blizina izlaza s autobusnog kolodvora koji također ulaze u jednostručni kružni tok, te dodatno kompliciraju prometni tok. Glavno rješenje raskrižja Kolodvor bi bilo proširivanje kružnog toka za još jedan prometni trak, međutim to je jako teško izvedivo, s obzirom da se raskrižje nalazi između privatnih kuća, autobusnog kolodvora i trgovačkog centra, te jednostavno nema dovoljno prostora na koji bi se ono proširilo. Treći i ne tako bitan nedostatak je što je istočni izlaz namijenjen isključivo za autobuse koji ulaze na kolodvor, te to zna zbunjivati vozače, iako taj slučaj nije toliko čest, također bi ga trebalo sanirati. Još jedan nedostatak koji je prisutan na ovom raskrižju je vertikalna i horizontalna signalizacija. Što se tiče vertikalne signalizacije ona se trenutno nalazi unutar kružnog otoka na sredini raskrižja, što nije dobro zbog sigurnosnih razloga, te ju je potrebno postaviti na

rubne krajeve, a na tom mjestu postaviti zelenu površinu. Što se tiče horizontalne signalizacije ona je s vremenom izbljedila te je potrebno ponovno ucrtavanje.

Slika 14. Kružno raskrižje Kolodvor



Izvor: Osobna fotografija autora rada

8.3. Cestovno raskrižje Baško polje

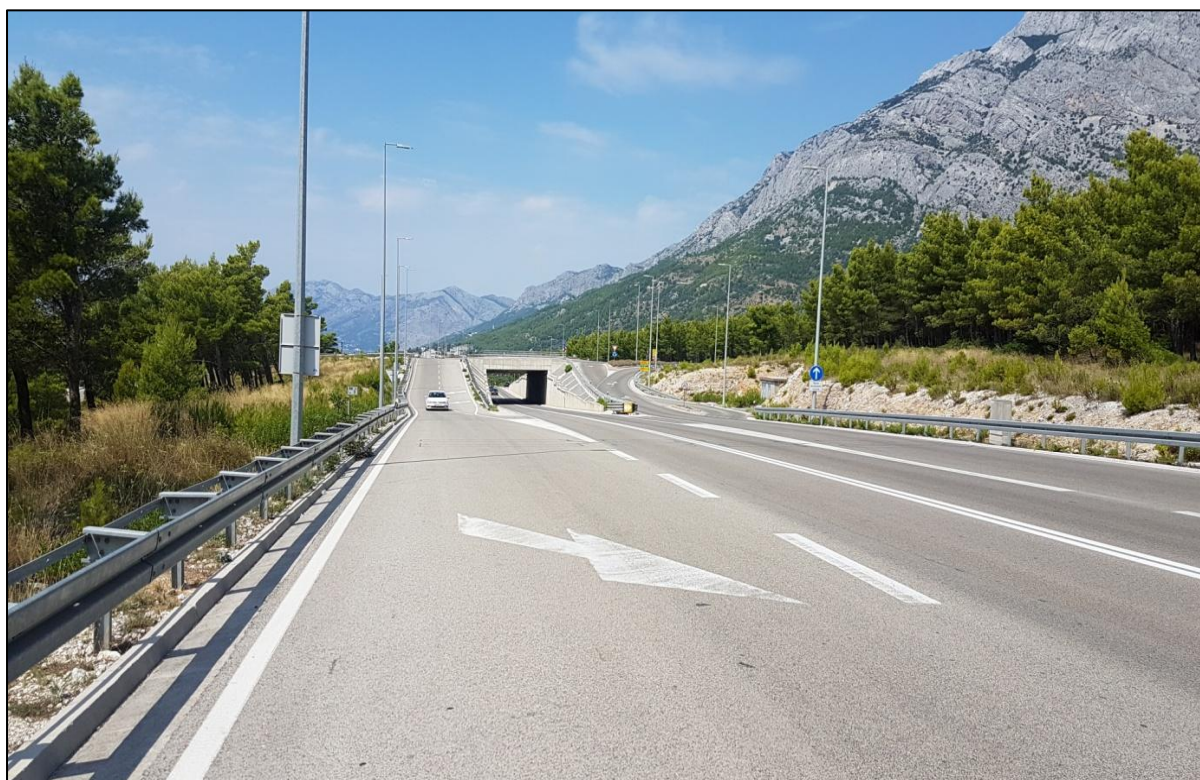
Raskrižje Baško Polje smješteno je izvan grada Makarske, između naselja Promajna i Baška Voda. To je jedino raskrižje na Makarskom primorju izgrađeno u dvije razine, pri čemu je na gornjoj razini kružni tok koji spada u kategoriju srednje velikih dvotračnih kružnih raskrižja izvan naselja, a u donjoj razini prolaz za vozila iz smjera Makarske prema Splitu. Ovo raskrižje se nalazi na križanju državnih cesta D8 i D76. Izgradnji raskrižja prethodilo je otvaranje tunela sv. Ilija kroz planinu Biokovo čime se povezalo Makarsko primorje sa ulazom na autocestu A1 u naselju Zagvozd, a za promet je otvoreno 2013. godine. Jedno je od najnovijih raskrižja na ovom području, te je opremljeno horizontalnom i vertikalnom signalizacijom i rasvjetom prometnica. Raskrižje je obilježeno središnjim kružnim tokom koji zajedno sa trakovima ima vanjski promjer $D_v = 60\text{m}$. Sastoji se od četiri ulaza u kružni tok i četiri izlaza koji su na povišenom dijelu, te pothodnika, na sniženim dijelu, kroz koji se neometano odvija promet nevezano za kružni tok.

Slika 15. Tlocrt raskrižja Baško Polje



Izvor: googlemaps

Slika 16. Prikaz donje razine raskrižja Baško Polje



Izvor: Osobna fotografija autora rada

Raskrižje Baško polje projektirano je i građeno po modernim standardima, te u takvim slučajevima pogrešaka ne bi smjelo biti ili bi trebale biti svedene na minimum. Što se tiče projektiranja ono je poprilično dobro izvedeno, no ipak ima nekih svojih mana. Primjerice kod sjevernog ulaza u kružni tok vozila nailaze većom brzinom s obzirom da je taj dio prometnice brza cesta isključivo za promet motornih vozila, te prilikom ulaza u kružni tok vozila se prvo moraju prestrojavati u lijevi brzi trak, a tek onda uključiti u raskrižje. To može biti problem ako se ta situacija kasno uoči jer dolazi do naglog kočenja vozača. Drugi nedostatak ovog raskrižja je na suprotnom južnom ulazu gdje vozila koja dolaze iz smjera naselja Baško Polje nailaze na povišeni dio zbog kojega se smanjuje preglednost, te treba biti posebno oprezan pri uključivanju u kružni tok, no na tom predjelu nema velike gustoće prometa, pa ne dolazi do nepoželjnih situacija. Treća mana raskrižja odnosi se na smjer Makarska – Split i Split – Makarska, gdje vozila prilikom prolaska kroz tunel ispod kružnog toga nailaze na udubljenje ceste i smanjenje preglednosti. To može biti problem ako se nemarno vozi jer je na tom dijelu veliki pravac koji omogućuje razvijanje velikih brzina. Kako bi se održavalo normalno odvijanje prometa na ovom raskrižju, u smjeru Makarska – Split i obrnuto, znakovljem je brzina ograničena na 60 km/h, te je duplom punom crtom pretjecanje strogo zabranjeno.

Slika 17. Prikaz gornje razine raskrižja Baško polje

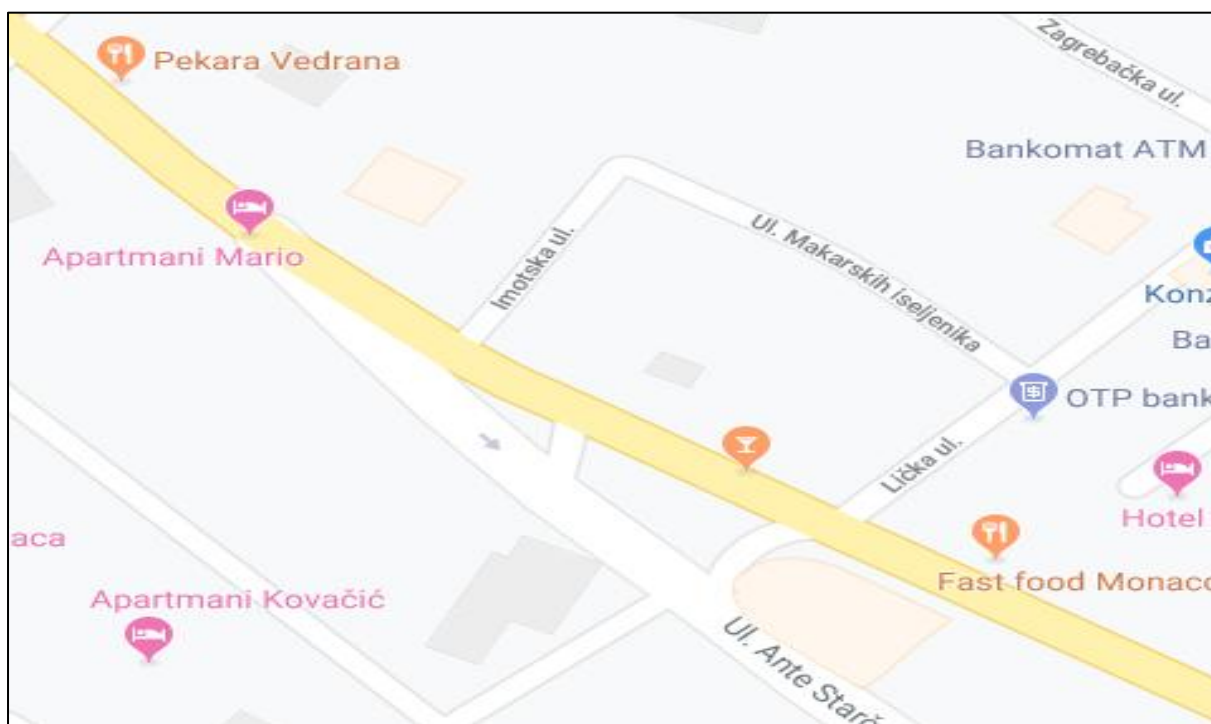


Izvor: Osobna fotografija autora rada

8.4. Cestovno raskrižje Zelenka – Ratac

Cestovno raskrižje Zelenka – Ratac nalazi se na ulazu u grad Makarsku sa zapadne strane. Nastalo je kao granenjem dviju cesta Vukovarske ulice i Ulice Ante Starčevića. Raskrižje se još sastoji od dvije poprečne ceste koje spajaju ove dvije ulice, te Ličke ulice koja se uključuje na Vukovarsku ulicu. Zbog svoje lokacije, po gustoći prometa spada u prometnija raskrižja grada Makarske. Po infrastrukturnoj izvedbi ovo raskrižje pripada raskrižjima u razini, nije klasičnog oblika, te je opremljeno horizontalnom, vertikalnom i svjetlosnom signalizacijom. Odvijanje prometa se regulira semaforima iako vrlo često u ljetnom dijelu godine, semafori znaju biti isključeni zbog povećane gustoće prometa, te se na taj način povećava protočnost na glavnim cestama. U tom slučaju regulacija prometa odvija se na klasičan način propuštanja vozila na glavnim cestama. U sredini raskrižja nalaze se dvije zelene površine koje razdvajaju glave ceste od sporednih, te služe kao prostor za postavljanje znakovlja i ostale prometne opreme. Raskrižje je dobro osvijetljeno i prilično pregledno kod svih skretanja.

Slika 18. Tlocrt raskrižja Zelenka - Ratac



Izvor: googlemaps

Što se tiče prednosti i mana kod raskrižja Zelenka – Ratac, prednost je to što je cijelo raskrižje dosta pregledno i poprilično protočno, međutim u postoje razne situacije kada se događaju

zakrčenja u prometu jer ima i svoje određene nedostatke. Kolnik je na ovom raskrižju također dosta istrošen, te bi ga ubrzo trebalo odstraniti i zamijeniti novim. Što se tiče signalizacije, vertikalna je dobro postavljena i odgovara potrebama raskrižja, horizontalna je još uvijek koliko, toliko u dobrom stanju iako bi je na nekim mjestima trebalo obnoviti. Kao glavni nedostatak ovog raskrižja navodi se taj što ima problem sa odvodnjom oborinskih voda. Ovo raskrižje se nalazi u blagoj udolini, te se prilikom obilnijih kiša sva voda sa zapadne, sjeverne i istočne strane slijeva na središte raskrižja, a odvodni kanali koji nisu izgrađeni po propisima ne mogu podnijeti toliku količinu vode, te dolazi do toliko velikih poplava da je nekim vozilima čak i nemoguće proći kroz raskrižje. Ovaj problem treba sanirati što je prije moguće, a najbolje rješenje bi bila izgradnja odvodnih kanala na više mjesta prije raskrižja, međutim to zahtjeva velika ulaganja i dosta vremena. Sljedeći problem raskrižja Zelenka – Ratac se odnosi na poprečne ceste koje povezuju Vukovarsku ulicu i Ulicu Ante Starčevića. Radi se o tome da su te ceste izgrađene dosta usko i sa velikim zavojima, te prilikom uključivanja autobusa ili većih teretnih vozilana glavnu cestu, dolaze u situaciju kada moraju koristiti cestovni trak za suprotni smjer da bi se uspjeli uključiti u promet na glavnoj cesti.

Slika 19. Cestovno raskrižje Zelenka – Ratac sa istočne strane



Izvor: Osobna fotografija autora rada

Slika 20. Cestovno raskrižje Zelenka – Ratac sa zapadne strane

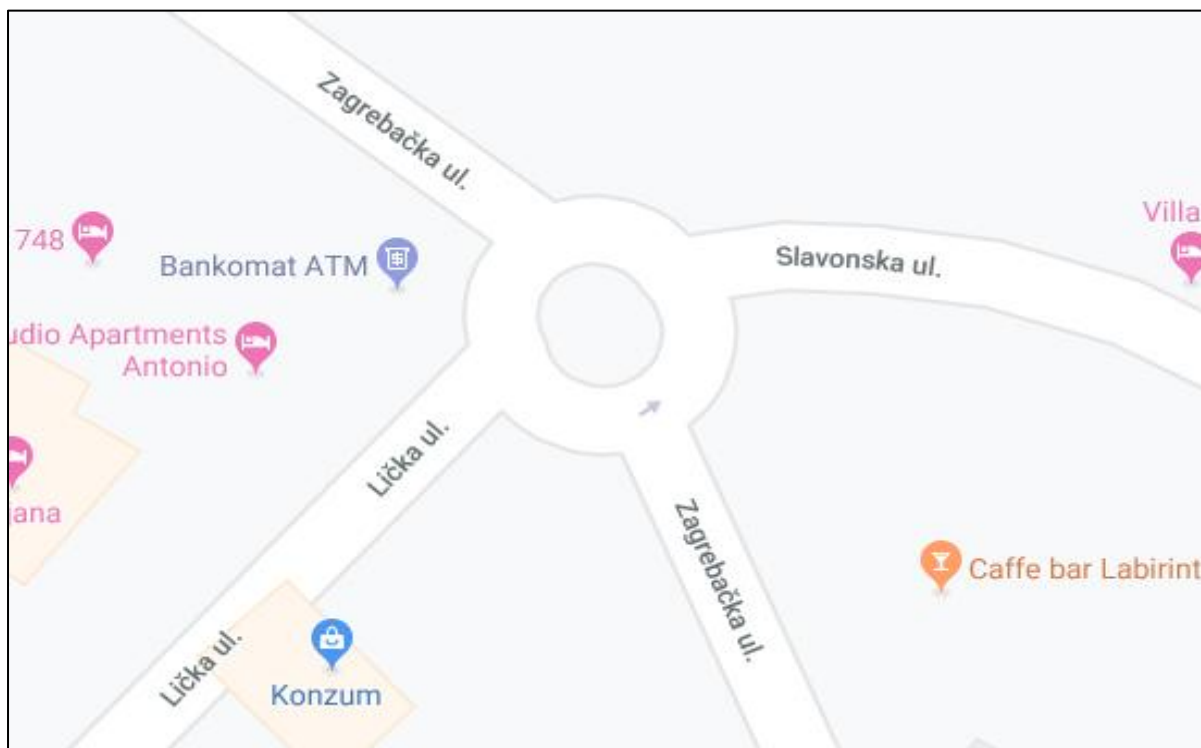


Izvor: Osobna fotografija autora rada

8.5. Cestovno raskrižje trg Hrvatskih Kobaca

Raskrižje trg Hrvatskih Kobaca nalazi se u gradskoj četvrti Zelenka, na zapadu grada Makarske, na križanju Zagrebačke ulice, Ličke ulice i Slavonske ulice. Ovo raskrižje ne spada u prometnija raskrižja u gradu iako se zbog određenih problema stvaraju zastoji u prometu. Po svojoj infrastrukturnoj izvedbi trg Hrvatskih Kobaca je kružno raskrižje u jednoj razini, te se sastoji od četiri ulaza i četiri izlaza koji su određeni središnjim kružnim tokom na kojem se s vanjske strane nalazi popločani pojas, a u sredini uzdignuti kružni otok. Sa gledišta vrste kružnih raskrižja trg Hrvatskih Kobaca spada u mala kružna raskrižja unutar naselja sa vanjskim promjerom $D = 22 \text{ m}$. Raskrižje je opremljeno vertikalnom i horizontalnom signalizacijom, te cestovnom rasvjetom, bez ograda i stupića. Promet se regulira po pravilima kretanja vozila u kružnom toku, odnosno desnim vođenjem prometa. Vozačima je na ovom raskrižju potrebna dodatna opreznost jer je raskrižje u određenim kutevima i situacijama dosta nepegledno.

Slika 21. Tlocrt raskrižja trg Hrvatskih Kobaca



Izvor: Google maps

Kada govorimo o manama ovog raskrižja možemo reći da je prije svega poprilično staro, te se nije obnavljalo dosta dugo vremena. Oznake horizontalne signalizacije na kolniku su izbljebile i jako se slabo vide, a sam kolnik je od svoje istrošenosti postao sklizak, te oboje treba obnoviti. Na ovom raskrižju je kao i na raskrižju Kolodvor u sredini kružnog otoka postavljen stup, što je velika greška, te ga treba ukloniti i zamijeniti zelenom površinom. Glavni problem ovog raskrižja je taj što se nalazi u neposrednoj blizini kuća, ugostiteljskih objekata i trgovina, pa se često događa da vozači svoje automobile nepropisno parkiraju što dodatno povećava nepreglednost raskrižja. Ako promotrimo južni ulaz u kružni tok tj. Ličku ulicu možemo vidjeti da je ona previše strmo izvedena u odnosu na raskrižje što je samo od sebe poprilično nepregledno. Kada k tome dodamo i nepropisno parkirana vozila dobijemo još nepregledniju prometnicu koja zahtijeva veliki oprez vozača. Drugi problem ovog raskrižja je što je kompletno raskrižje napravljeno je na blagoj padini čime je uz skliski kolnik stabilnost vozila na cesti znatno smanjena. Rekonstrukcija ovog raskrižja u idućih nekoliko godina je neophodna, a potrebno je odstraniti gornji istrošeni ustroj ceste i zamijeniti ga novim, obnoviti horizontalnu signalizaciju, te zabraniti nepropisno parkiranje ili postaviti stupiće pored ceste kako bi se parkiranje na ulici onemogućilo.

Slika 22. Prikaz raskrižja trg Hrvatskih Kobaca sa istoka



Izvor: Osobna fotografija autora rada

9. Zaključak

Raskrižja se definiraju kao točke u cestovnoj mreži na kojima dvije ili više prometnica međusobno povezane, a prometni tokovi im se križaju, isprepliću, spajaju ili razdvajaju. U cestovnoj mreži postoje razne vrste, dimenzije i oblici raskrižja koja se prilagođavaju prometu kakav se na tom predjelu javlja. Da bi raskrižje bilo funkcionalno potrebno je uzeti u obzir više faktora koji utječu na odvijanje prometa. Najvažniji faktor u prometu je sigurnost na cestama što pri izgradnji raskrižja zahtjeva profesionalno projektiranje, te ostavljanje mogućnosti rekonstrukcije. Grad Makarska ubraja se u manje gradove u Republici Hrvatskoj sa oko 13 000 stanovnika i 26 000 sa svojom okolicom. Ako promotrimo gustoću prometa na cestama na Makarskom primorju u različitim mjesecima u godini vidimo da je u zimskom periodu znatno smanjena po tim podacima raskrižja se mogu graditi za puno manje propusne moći, međutim ako gustoću prometa promatramo u ljetnom dijelu godine vidimo da se gustoća prometna naglo povećava, te ako se raskrižja ne projektiraju po podacima tokom cijele godine dolazi do velikih zastoja u prometu. U ovom radu opisala su se samo neka od raskrižja po kojima možemo zaključiti da je većini potrebna rekonstrukcija i ulaganje u prometnu infrastrukturu kako bi se zakrčenost prometa za vrijeme turističke sezone svela na minimum. Što se tiče raskrižja Volićija, tu je definitivno potrebna rekonstrukcija, u smislu širenja vidnog polja i preglednosti, te ispravak nakošenosti. Idealno rješenje bi bila izgradnja kružnog toka čime bi se uklonili svi problemi, ali ta investicija bi bila preskupa, te još uvijek nije moguća. Kada govorimo o raskrižju Kolodvor kojemu je također potrebna rekonstrukcija, ali ne toliko velika kao na prethodnom raskrižju, možemo reći da je potrebno proširenje kružnog toka za još jedan prometni trak ili odvajanje traka za smjer zapad – istok tako da bude zaseban. Za raskrižje Baško Polje za sada nisu potrebne rekonstrukcije, ali potrebna su dodatna ograničenja brzine vožnje kako u budućnosti ne bi dlazilo do neželjenih situacija i prometnih nesreća. Raskrižje Zelenka – Ratac također još uvijek ne zahtjeva neke posebne rekonstrukcije, osim eventualnog proširenja poprečnih cesta. Kod ovog raskrižja potrebno je promatrati stanje prometa kroz nadolazeće godine kako bi se uvidjeli i na vrijeme sanirali problemi. Za raskrižje trg Hrvatskih Kobaca može se reći da zahtjeva veliku rekonstrukciju i to što je prije moguće jer je u ovakvom stanju samo pitanje vremena kada će se prometna nezgoda dogoditi. Kada se sve zbroji može se reći da je u cestovnom prometu potrebno konstantno nadgledanje i praćenje odvijanja prometa kako bi se odredile pogreške i problemi koje treba rješavati da bi se uspješno održavala sigurnost i pravilan razvoj.

10.Literatura

Knjige:

- Legac, I.: Raskrižja javnih cesta, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
- Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

Internetske stranice:

- <https://www.prometna-zona.com/cestovna-cvorista/>
- <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz:372/preview>
- <https://www.prometna-zona.com/signalizacija/>
- https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2005_03_33_662.html
- <http://www.makarsko-primorje.com/?p=63455>
- <https://www.zakon.hr/z/244/Zakon-o-cestama>
- https://hrvatskeceste.hr/uploads/documents/attachment_file/file/106/SMJERNICE_KR_UZNA_RASKRIZJA-HRVATSKE_CESTE.pdf
- <https://www.prometna-signalizacija.com/>
- <https://www.bib.irb.hr/534523>

11. Popis slika

Slika 1. Grad Makarska

Slika 2. Zagrebačko Raskrižje.

Slika 3. Prikaz radnji koje se događaju na cestovnim raskrižjima.

Slika 4. Prikaz raskrižja u razini.

Slika 5. Prikaz raskrižja izvan razine.

Slika 6. Prikaz raskrižja sa kružnim tokom.

Slika 7. Horizontalna signalizacija na križanju.

Slika 8. Vertikalna signalizacija na križanju.

Slika 9. Semafor kao svjetlosna signalizacija.

Slika 10. Stupići i ostala oprema ceste.

Slika 11. Tlocrt raskrižja Volicija.

Slika 12. Prikaz raskrižja Volicija.

Slika 13. Tlocrt kružnog raskrižja Kolodvor.

Slika 14. Prikaz kružnog raskrižja Kolodvor.

Slika 15. Tlocrt raskrižja Baško Polje.

Slika 16. Prikaz donje razine raskrižja Baško Polje.

Slika 17. Prikaz gornje razine raskrižja Baško Polje.

Slika 18. Tlocrt raskrižja Zelenka – Ratac.

Slika 19. Prikaz raskrižja Zelenka – Ratac sa istoka.

Slika 20. Prikaz raskrižja Zelenka – Ratac sa zapada.

Slika 21. Tlocrt raskrižja trg Hrvatskih Kobaca.

Slika 22. Prikaz raskrižja trg Hrvatskih Kobaca sa istoka.